

Comments on the IDS material(s)

JP-A-10-293522

This document discloses an original plate used for duplicating a relief image. The original plate is manufactured by forming on a support a thermo plastic resin composition layer with rugged relief patterns on its surface, wherein the resin is light curing and in the solid state at room temperature. The thermo plastic resin composition layer is scanned with a laser beam having intensity corresponding to desired tone levels of an image, thereby to form regions having different degrees of cure corresponding to the intensity of the laser beam. The thermo plastic resin composition layer, on which the regions having different degrees of cure are formed, is heated at a constant temperature, thereby to thermally deform the regions having different degrees of cure in accordance with their degrees of cure. The thermally deformed thermo plastic resin composition layer is illuminated by light, thereby to fix the thermally deformed patterns.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-293522

(43)公開日 平成10年(1998)11月4日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 3 H 1/20

識別記号

F I
G 0 3 H 1/20

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-103324

(22)出願日 平成9年(1997)4月21日

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 稲葉 喜己

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 小林 昭彦

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

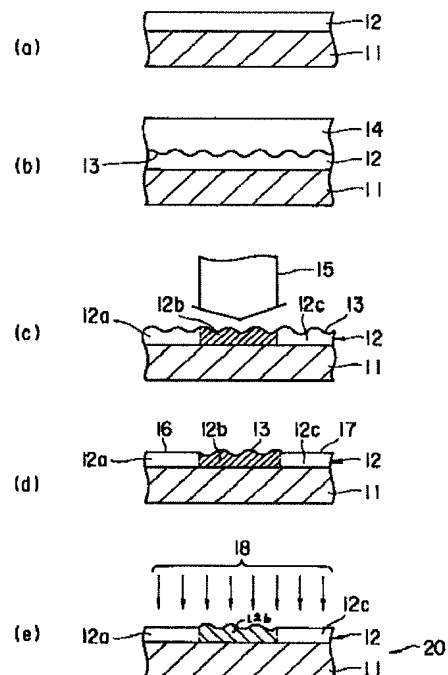
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

(54)【発明の名称】 レリーフ画像複製用原版およびこれを用いたレリーフ画像の複製方法

(57)【要約】

【課題】複製しようとするレリーフ画像毎にホログラム原版の作製過程を経る必要がなく、より簡単で効率的にレリーフ画像を複製する。

【解決手段】支持体(11)上に形成された、表面に凹凸状のレリーフパターン(13)を設けた光硬化性熱可塑性樹脂組成物層(12)に所望の画像の階調に応じた強度のレーザ光を照射することによりその強度に対応して光硬化度の異なる領域(12a、12b、12c)を形成し、これを加熱することにより光硬化度の異なる領域(12a、12b、12c)をその光硬化度に対応して熱変形させ、これに光を照射することにより熱変形パターンを定着させることによってレリーフ画像複製用原版(20)を作製する。この原版(20)から複製型を作製し、これを用いて被画像形成材にレリーフ画像を複製する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持体上に、表面に凹凸形状のレリーフパターンを設けた光硬化性で室温では固体状態にある熱可塑性樹脂組成物層を形成し、前記熱可塑性樹脂組成物層に所望の画像の階調に応じた強度のレーザ光を走査することにより該レーザ光の強度に対応して硬化度の異なる領域を形成し、前記硬化度の異なる領域が形成された熱可塑性樹脂組成物層を一定の温度で加熱することにより前記硬化度の異なる領域をその硬化度に対応して熱変形させ、前記熱変形した熱可塑性樹脂組成物層に光を照射することにより熱変形パターンを定着させることによって製造されたレリーフ画像複製用原版。

【請求項2】 請求項1記載のレリーフ画像複製用原版から複製型を作製し、この複製型を用いて被画像形成材にエンボス加工を施すことによって画像を複製することの特徴とするレリーフ画像の複製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レリーフ画像複製用原版およびこれを用いたレリーフ画像の複製方法に係り、特に、表面レリーフ型ホログラムの複製に好適なレリーフ画像複製用原版およびこれを用いたレリーフ画像の複製方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ホログラムは、三次元立体像を再生することから、その優れた意匠性が好まれ、書籍、雑誌等の表紙、POP、ギフト、包装材の装飾等に利用されている。またホログラムは、サブミクロンオーダーの情報を記録していることと等価であるため、有価証券、クレジットカード等の偽造防止にも利用されている。

【0003】従来、レリーフ型ホログラムを作成する場合、スピコート等の方法によりガラス板上にホトレジスト層を設け、このホトレジスト層の表面にレーザ干渉縞露光を行った後、アルカリ現像等の湿式現像処理を行ってグレーティングイメージ（回折格子画像）を形成し、ホログラム原版を作製する方法が一般的に採用されている。特に文字等の2値画像であるグレーティングイメージを形成する場合には、さらにホログラム原版のホトレジスト層の表面に銀塩乾板等によって作成されたマスクを密着させた後、露光を行い、現像処理することが行われている。

【0004】上記ホログラム画像原版から複製を行うためには、上記のように作製されたホログラム画像原版のホトレジスト層の表面から金属めっき等の手法を用いて型取りし、得られた金型を被画像形成材に密着させ、加圧・加熱して被画像形成材にレリーフを転写することが行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上に述べたように、従来のレリーフ型ホログラム原版の作製方法においては、

複製しようとする画像毎に、ホトレジストの塗布、レーザ干渉縞の露光、湿式現像等の長時間を要する一連の工程と複雑な作業を要し、特に少量多品種のレリーフ画像の複製に際しても、複製しようとするレリーフ画像毎にホトレジストの塗布から始まるホログラム原版の作製過程を経る必要がある。

【0006】従って、本発明の課題は、複製しようとするレリーフ画像毎にホログラム原版の作製過程を経る必要がなく、より簡単で効率的なレリーフ画像を複製し得るレリーフ画像複製用原版およびこれを用いたレリーフ画像の複製方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、支持体上に、表面に凹凸形状のレリーフパターンを設けた光硬化性で室温では固体状態にある熱可塑性樹脂組成物層を形成し、前記熱可塑性樹脂組成物層に所望の画像の階調に応じた強度のレーザ光を走査することにより該レーザ光の強度に対応して硬化度の異なる領域を形成し、前記硬化度の異なる領域が形成された熱可塑性樹脂組成物層を一定の温度で加熱することにより前記硬化度の異なる領域をその硬化度に対応して熱変形させ、前記熱変形した熱可塑性樹脂組成物層に光を照射することにより熱変形パターンを定着させることによって製造されたレリーフ画像複製用原版を提供する。

【0008】さらに本発明は、上記本発明のレリーフ画像複製用原版から複製型を作製し、この複製型を用いて被画像形成材にエンボス加工を施すことによって画像を複製することの特徴とするレリーフ画像の複製方法を提供する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1(a)に示すように、まず、支持体11上に、光硬化性で、室温（15℃～35℃）において固体状態にある熱可塑性樹脂組成物の層12を形成する。

【0010】本発明において、室温で固体状態にある熱可塑性で光硬化性の樹脂組成物としては、通常熱可塑性樹脂と少なくとも2官能以上を有する架橋性化合物との混合物に光重合開始剤を配合したものを用いることができる。通常熱可塑性樹脂としては、アクリル樹脂、スチレン-アクリル共重合樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂、スチレン樹脂、塩化ビニル樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合樹脂、熱可塑性ポリウレタン樹脂等を使用することができる。また、架橋性化合物の例を挙げると、各種アクリレートおよびメタクリレート等である。光重合開始剤としては、使用する波長のレーザ光を吸収し得るものであれば、特に限定されるものではなく、以下説明する定着には紫外光の全面照射を行うことが好ましいので、ベンゾイン、

ベンジルケタール、アセトフェノン等の誘導体に代表される自己開裂型化合物、さらにはベンゾフェノン、芳香族ケトン、ミヒラーズケトン等の分子構造を有する種々の水素引き抜き型の光重合開始剤を好ましく使用することができる。これら光重合開始剤は、種々の光増感剤と併用することもできる。

【0011】架橋性化合物がそれ自体室温で固体状態であって熱可塑性を示すものであれば、通常の熱可塑性樹脂を用いる必要はない。そのような架橋性化合物の例を挙げると、種々のウレタンアクリレートおよびメタクリレート、分子内にビスフェノールA、ビスフェノールS等の構造を有するエポキシアクリレートおよびメタクリレート、ポリブタジエンウレタンメタクリレート、ポリスチレンエチルメタクリレート等である。なお、本発明において、水性紫外光硬化性樹脂を用いることもできる。

【0012】このような熱可塑性樹脂組成物層12は、例えばスピコート、ナイフコート、ロールコート、バーコート等既知の塗布方法により支持体11上に形成することができる。なお、熱可塑性樹脂層を支持体上に部分的に形成しようとする場合には、スクリーン印刷、グラビア印刷等の一般的な印刷技術を用いるか、転写技術を用いることができる。

【0013】支持体11は、上記熱可塑性樹脂組成物との接着性が十分確保できるものであれば特に制限はない。例えば、金属、紙、高分子材料、ガラス、セラミック等の有機または無機材料によりこれを形成することができる。支持体11の形状も、プレート状、シート状あるいはフィルム状のいずれのものであってもよい。

【0014】ついで、図1(b)に示すように、熱可塑性樹脂組成物層12の表面に凹凸状のレリーフパターン13を形成する。より具体的には、レリーフパターン金型14のレリーフ面を熱可塑性樹脂層12に密着させ、加熱・加圧することによりレリーフパターン13を形成する。レリーフパターン金型14は、加熱・加圧により好ましくは均一凹凸状のレリーフパターンを熱可塑性樹脂組成物層12の表面に付与(転写)し得るものであれば特に制限はないが、特に表面レリーフ型ホログラムを複製する場合には、常法に従い、ガラス板上にホトレジスト層を形成し、このホトレジスト層にレーザ干渉縞の露光を行った後、アルカリ現像等によりグレーティングパターンを形成し、このパターンから型取りすることにより作製することができる。またガラス板に回折格子パターン状に微細な溝を形成することによっても作製することができる。

【0015】なお、本発明において、熱可塑性樹脂組成物層12が室温で固体状態にあるとは、上に述べたように加熱・加圧により付与されたレリーフパターンを室温においてそのまま保持し得るという程度に固体状態にあることを意味する。

【0016】上記の如く熱可塑性樹脂組成物層12の表面に任意の凹凸状レリーフパターン13を形成した後、この熱可塑性樹脂組成物層12に所望の画像の階調に応じた強度のレーザ光(ビーム)15を走査により照射する。より具体的には、例えば、図1(c)に示すように、熱可塑性樹脂組成物層12の中央領域12bにのみレーザビームを走査しつつ照射する。レーザ光源としては、アルゴンイオンレーザやヘリウムネオンレーザ等の気体レーザ、Nd:YAGレーザ等の固体レーザ、GaAs等で構成される半導体レーザを用いることができる。これらレーザ光源からのレーザ光を各種レンズや空間フィルター等の光学素子によりビーム状に成形したものを用いることができる。これらレーザビームにより画像を描画するためには、レーザ光の強度変調を行うことが必要である。ただし、上記気体レーザと固体レーザは電気光学効果や音響光学効果による光強度変調器を別に必要とするが、半導体レーザは、駆動電流の変調によりレーザ光強度を変調できるので、光強度変調器を必要とせず、装置構成が簡単になるという利点を有する。レーザの走査方法としては、多角形の回転ミラーを用いる方法、共振型のガルバノミラーを用いる方法、通常のガルバノミラーを用いる方法等レーザビーム自体を走査する方法、あるいはレーザビーム自体は固定しておき、画像形成材を載置したステージ(例えばXYステージ)を移動させることによってレーザビームが樹脂組成物上で走査されるようにする方法を採用することができ、これらの方法の中から、必要な露光エネルギー量とレーザ光強度で設定される走査速度範囲に適合するものを選択する。

【0017】こうしてレーザビームが照射された熱可塑性樹脂組成物層12の領域12bは、光硬化するが、レーザビームを照射しない領域12aおよび12cにおいては、熱可塑性樹脂組成物は光硬化しない。このように、熱可塑性樹脂組成物層12には、レーザ光の強度に応じて硬化度合いの異なる複数の領域12a、12bおよび12cが形成される。これらは光硬化潜像領域といえることができる。

【0018】ついで、複数の光硬化潜像領域12a、12bおよび12cが形成された熱可塑性樹脂組成物層12を一定の温度で加熱することにより光硬化潜像領域12a、12bおよび12cをその硬化度に対応して熱変形させる。層12は、硬化度が異なるが、元は熱可塑性のものであるから、図1(d)に示すように、例えば硬化していない領域12a、12cのレリーフパターンを平坦化するに十分な加熱条件(温度、時間)で加熱処理することにより、領域12a、12cの凹凸状レリーフパターンは消滅し、それらの表面16、17は平坦化し、他方硬化度の最も高い領域12bは、光硬化により熱可塑性を失い、この加熱処理によってはほとんど熱変形せず、表面の凹凸レリーフパターン13はほぼそのま

ま保持される。かくして、光硬化潜像領域の潜像は、この熱処理により可視化され、視認可能な状態となる。

【0019】しかる後、図1(e)に示すように、可視化された熱変形領域を有する熱可塑性樹脂組成物層12に全面露光18を行って、可視化像を定着させることによって、レリーフ画像複製用原版20が得られる。

【0020】以上の説明からも明らかなように、上記熱変形を行う際の加熱条件(温度、時間)は、光の露光量によって決定され得る。従って、所望の可視化像間のコントラスト比に応じて、光硬化性熱可塑性樹脂組成物の配合比、照射光の露光量を決め、それに従って加熱条件を設定するようにする。これは、簡単な予備実験により行うことができる。

【0021】次に、上に述べたように作製されたレリーフ画像複製用原版20を用いて、複製型を作製する。この複製型を作製するためには、いわゆる金属めっき法を採用することができる。より具体的には、図2(a)に示すように、レリーフ画像複製用原版20の画像パターン面に、まず、アルミニウム、金、銀、これら金属を含む合金等の金属材料からなる薄膜21を真空蒸着、スパッタ、イオンプレーティング等の方法により形成する。金属薄膜21の厚さは、100オングストローム～10000オングストロームであることが好適である。

【0022】ついで、図2(b)に示すように、金属薄膜21を電極として、常法によりニッケルめっき等の金属めっき22を金属薄膜21上に形成する。次に、図2(c)に示すように、金属めっき層22を金属薄膜21とともに原版20から剥離する。

【0023】しかる後、図2(d)に示すように、金属めっき層22から金属薄膜21を常法により除去することにより、複製型(22)を得る。いうまでもなく、複製型は、樹脂によっても作製することができる。すなわち、複製用原版のレリーフ面に熱可塑性樹脂からなるシートもしくは板を密着させ、加熱・加圧することによりシートもしくは板に複製用原版のレリーフパターンを転写させるものである。

【0024】このように作製された複製型22に、図1(e)に示すように、熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂からなるシートもしくはフィルム等の被画像形成材23を密着させ、加熱・加圧(エンボス成形)を行うことによって、被画像形成材23にレリーフパターン24が複製される(図1(f))。

【0025】

【実施例】

実施例1

<レリーフパターン形成用金型の作製>厚さ3mmのガラス板からなる支持体上に、スピコート法によってホトレジスト(シップレー社製MICROPOSIT1400)を約1.5 μ mの厚さに形成し、アルゴンレーザ(波長457.9nm、強度50mJ/cm²)を用い

た2光束干渉法によって、面積が9cm(正方形)で、空間周波数が1300ライン/mmの干渉縞を約1分間露光した。しかる後、アルカリ現像によりホトレジスト表面にグレーティングパターンを作製し、レリーフ原版を得た。ついで、レリーフ原版のホトレジスト表面全体に真空蒸着法により厚さ約200オングストロームの金薄膜を形成した後、これを電極としてその上に厚さ約250 μ mのニッケルめっきを施した。しかる後、常法によりレリーフ原版からニッケルめっき層を剥離するとともに、そのニッケルめっき層に付着した金薄膜およびホトレジストを除去し、レリーフパターン形成用金型を得た。

【0026】<レリーフ画像複製用原版の作製>厚さ400 μ mのポリメチルメタクリレート(PMMA)シート上に、飽和共重合ポリエステル樹脂(ユニチカ社製エリーテルUE-3201)2重量部、アクリル樹脂(三菱レイヨン社製ダイナールBR-77)4.5重量部、ペンタエリスリトールヘキサアクリレート3重量部、トリス(アクリロキシエチル)イソシアヌレート0.5重量部並びに光重合開始剤A(チバガイギー社製CG1-784)0.7重量部および光重合開始剤B(チバガイギー社製イルガキュア651)0.4重量部からなる光硬化性熱可塑性樹脂組成物を2-ブタノン15重量部およびトルエン10重量部に溶かした溶液を、乾燥後の樹脂組成物層の厚さが約5 μ mとなるようにワイヤーバーコーティングにより塗布した。乾燥は、80℃で20分間行った。

【0027】上記樹脂組成物層の表面に、上記レリーフパターン形成用金型のレリーフパターン面を密着させ、圧力10kg/cm²、温度80℃で15秒間平圧プレス処理を行った。ついで、上記圧力を保ったまま冷却水により室温まで急速冷却した後、金型を除去することにより、上記樹脂組成物層表面に金型の均一な凹凸状レリーフパターンを転写した(エンボス成形)。

【0028】次に、樹脂組成物層のレリーフパターン面にレーザビーム露光を行った。すなわち、レーザ露光装置として、アルゴンイオン連続波レーザ(Liconix社製5304AH)を使用し、E/O変調機(Conoptics社製モデル10)とそのドライバー(Conoptics社製モデル380)とを組み合わせた強度変調装置および凹凸状レリーフパターンを形成した樹脂組成物層を有する支持体を取り付けた。樹脂組成物層に対するレーザの走査は、XYステージ(中央精機社製PS120EX・Y、コントローラCAT-11、ドライバーパックSD-Pを組み合わせたもの)からなる移動手段を用いて行った。レーザ露光は、パーソナルコンピュータ内にメモリされている画像情報に応じて強度変調装置を駆動し、レーザ光をオン/オフすることによって行った。露光は、レーザ出力0.3Wで、波長488nmのレーザを1/e²直径が100 μ mとなるよう

に集光したビームを主走査速度20mm/秒、副走査ピッチ75μmでレーザ光を走査することによって行った。

【0029】上記レーザ露光により、樹脂組成物層のレリーフ表面に面積5×5cmのベタパターンの硬化潜像を記録した。ついで、上記構成物を予め90℃に加熱したホットプレート上に5分間放置した後、樹脂組成物層表面の軟化変形の度合いを目視観察した。その結果、レーザ露光された硬化領域と未露光の非露光領域とのコントラストは鮮明であった。

【0030】上記熱変形処理後、樹脂組成物層に紫外光による全面露光（積算光量500mJ/cm²）を行って樹脂組成物層全体を完全に硬化させ、熱変形パターンを定着させた。

【0031】上記目視による観察結果を定量的に評価するために、各露光量領域における上記エンボス成形後および定着後のグレーティングレリーフパターンの回折効率を下記計算式：

$$\text{回折効率 (\%)} = (R_1 / R_0) \times 100$$

（ここで、R₁は1次回折光強度、R₀は0次回折光強度（通常の反射光の成分）に従って算出した。光源としてはヘリウムネオンレーザ（波長633nm）を使用し、光強度はホトダイオードによる起電力として測定した。なお、金型のグレーティングレリーフの回折効率は、9.2%であった。この測定により、露光領域の回折効率は8.86%であり、未露光領域の回折効率は0.48%であり、視認性に優れた良好な回折効率のコントラストが得られたことが確認された。

【0032】＜複製金型の作製＞上記定着処理を行って得たレリーフ画像複製用原版のレリーフ画像面全体に真空蒸着法により厚さ約200オングストロームの金薄膜を形成した後、これを電極としてその上に厚さ約250μmのニッケルめっきを施した。しかる後、常法により、ニッケルめっき層を剥離するとともに、そのニッケルめっき層に付着した金薄膜およびホトレジストを除去し、複製用金型を得た。

【0033】＜複製＞コロナ放電処理した厚さ25μmのポリエステルからなる基材上に、アクリル共重合樹脂（三菱レイオン社性ダイヤナールBR-101）15重量部をイソプロパノール40重量部および2-ブタノン

45重量部に溶かした溶液をロールコーターにより塗布し、乾燥して厚さ3μmの熱可塑性樹脂層を形成した。ついで、この熱可塑性樹脂層の表面に上記複製用金型のレリーフパターン面を圧力6kg/cm、温度80℃で密着させ、ロールエンボス法により、約6m/分の速度でレリーフ像の連続複製を行った。これによりコントラストに優れた複製レリーフ製品が大量に得られた。

【0034】実施例2

レーザビームの走査を文字パターン情報に基づきレーザビームのオン/オフ操作により行った以外は実施例1と全く同じ操作を行った。その結果、途切れのない、高コントラストで視認性の高い良好な品質の文字画像を複製することができた。

【0035】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、所望のレリーフ画像の形成は、光硬化性熱可塑性樹脂組成物に対する当該画像の階調に対応する強度のレーザビームの照射とその後の熱変形によるものであるから、例えばレリーフ型ホログラム画像を複製する場合にあっても、長時間を要する複雑な工程を経るホログラム原版を異なる画像毎にいちいち作製する必要がなく、ホログラム原版は1つ作製すれば、これを用いて多種のレリーフ画像を効率的に複製することができる。

【図面の簡単な説明】

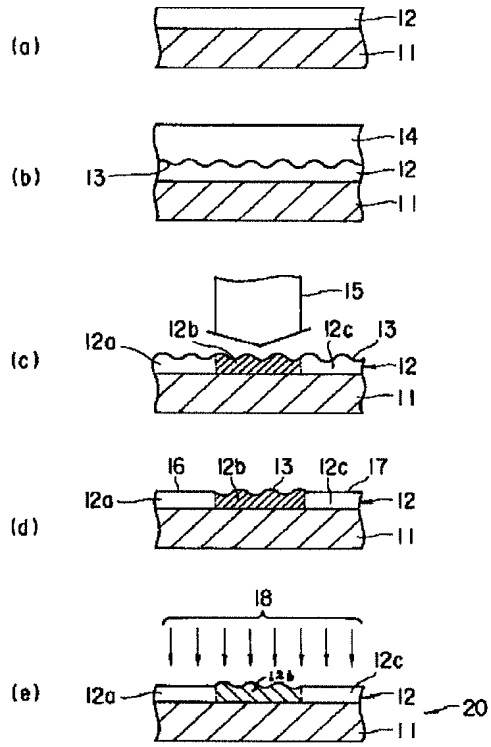
【図1】本発明のレリーフ画像複製用原版を作製する各工程を示す概略断面図。

【図2】本発明のレリーフ画像複製用原版を用いてレリーフ画像を複製するまで各工程を示す概略断面図。

【符号の説明】

- 11…支持体
- 12…光硬化性熱可塑性樹脂組成物層
- 13…レリーフパターン
- 14…レリーフパターン形成用金型
- 15…レーザビーム
- 18…光
- 20…レリーフ画像複製用原版
- 21…電極層
- 22…金属めっき層
- 23…被画像形成材

【図 1】



【図 2】

